

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-64452
(P2007-64452A)

(43) 公開日 平成19年3月15日(2007.3.15)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 C 3/02 (2006.01)	F 1 6 C 3/02	3 J O 3 3
F 1 6 C 7/00 (2006.01)	F 1 6 C 7/00	
F 1 6 C 9/04 (2006.01)	F 1 6 C 9/04	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-254348 (P2005-254348)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22) 出願日	平成17年9月2日(2005.9.2)	(74) 代理人	100096459 弁理士 橋本 剛
		(74) 代理人	100086232 弁理士 小林 博通
		(74) 代理人	100092613 弁理士 富岡 潔
		(72) 発明者	小林 誠 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	牛嶋 研史 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

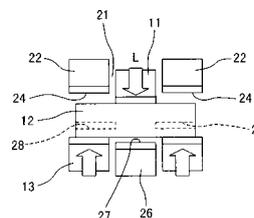
(54) 【発明の名称】 連結ピン

(57) 【要約】

【課題】 軸受面の油膜を確実に形成して第1連結ピン12の焼き付きや過度の摩耗を防止し、第1連結ピン12や軸受孔24、27の軸方向寸法の短縮を可能とする。

【解決手段】 複リンク式ピストン - クランク機構を構成するロアリンク13とアッパリンク11とが第1連結ピン12によって揺動可能に連結される。第1連結ピン12は単純な円筒面を有し、アッパリンク11のピン軸受孔27およびロアリンク13の一对のピン軸受孔24に、それぞれ回転可能に嵌合する。第1連結ピン12は両端部分に軸方向に沿った偏心穴28を有し、その重心が中心から偏心している。従って、第1連結ピン12自体の位置が楕円形の運動軌跡に沿って運動すると、回転モーメントが発生して第1連結ピン12が軸受孔内で自転し、くさび効果により、油膜が形成される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの部材の軸受にフルフロート形式に支持されて両部材を互いに揺動可能に連結するとともに、軸受の位置自体が2次的に運動する連結ピンにおいて、この連結ピンの重心が、該連結ピンの中心から偏心した位置にあることを特徴とする連結ピン。

【請求項 2】

重心が偏心するように、少なくとも1つの穴が軸方向に沿って形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の連結ピン。

【請求項 3】

断面真円形の穴が連結ピンの中心から偏心した位置に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の連結ピン。 10

【請求項 4】

断面楕円形の穴が連結ピンの中心から偏心した位置に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の連結ピン。

【請求項 5】

一方の部材の軸受が上記連結ピンの中央部に嵌合し、他方の部材が、上記連結ピンの両端部を支持するように二股状の一对の軸受を備え、一方の部材から連結ピンの中央部に作用する最大荷重の方向が、上記運動により上記連結ピンに作用する慣性力の方向と略反対向きとなるように構成されているとともに、上記穴は、上記連結ピンの中央部を中実状に残して両端部にのみ形成されていることを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載の連結ピン。 20

【請求項 6】

一方の部材の軸受が上記連結ピンの中央部に嵌合し、他方の部材が、上記連結ピンの両端部を支持するように二股状の一对の軸受を備え、一方の部材から連結ピンの中央部に作用する最大荷重の方向が、上記運動により上記連結ピンに作用する慣性力の方向と略同じ向きとなるように構成されているとともに、上記穴は、上記連結ピンの全長に亘り貫通形成されていることを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載の連結ピン。

【請求項 7】

上記軸受からの連結ピンの抜け止めを行う抜け止め部材が、上記穴に嵌合して取り付けられており、この抜け止め部材は、連結ピン自体の材質よりも軽量の材質から形成されていることを特徴とする請求項 2 ~ 6 のいずれかに記載の連結ピン。 30

【請求項 8】

上記抜け止め部材は、連結ピンに取り付けた状態で該連結ピンの中心から離れた位置に重心を有することを特徴とする請求項 7 に記載の連結ピン。

【請求項 9】

連結ピンの端部に抜け止め用のC字形クリップが装着され、このC字形クリップは、重心が偏心するように、合口部分が局部的に大きく形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の連結ピン。

【請求項 10】

連結ピンの端部に抜け止め用のC字形クリップが装着され、このC字形クリップは、重心が偏心するように、合口と反対側の部分が局部的に大きく形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の連結ピン。 40

【請求項 11】

一端がピストンにピストンピンを介して連結されるアップリンクと、このアップリンクの他端が第1連結ピンを介して連結されるとともに、クランクシャフトのクランクピンに回転可能に取り付けられるロアリンクと、このロアリンクに第2連結ピンを介して一端が連結されるとともに、他端が内燃機関本体に対して揺動可能に支持されるコントロールリンクと、を備えてなる内燃機関の複リンク式ピストン - クランク機構において、

上記第1連結ピンもしくは第2連結ピンとして用いられることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の連結ピン。 50

【請求項 1 2】

上記第 1 連結ピンとして用いられることを特徴とする請求項 1 1 に記載の連結ピン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ピストン - クランク機構のようなリンク機構に好適なフルフロート形式の連結ピンに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、本出願人が先に提案したものであって、内燃機関の複リンク式ピストン - クランク機構において、各リンクを連結するためのフルフロート形式の連結ピンを開示している。この連結ピンは、単純な円筒状をなし、長手方向の中央部に嵌合する一方の部材の軸受と、長手方向の両端部にそれぞれ嵌合する他方の部材の二股状の軸受とを、互いに回転自在に連結している。

10

【特許文献 1】特開 2003 - 322056 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このようなフルフロート形式の連結ピンにおいては、連結ピンの全長を短くして対応する軸受の小型化を達成するためには、連結ピン・軸受間の負荷容量を増大する必要がある。しかし、連結ピン・軸受間の負荷を増大すると、連結ピンと軸受との間で焼き付きや過大な摩耗が生じやすくなる。従って、大きな負荷の下でも良好な流体潤滑状態を保ち、金属接触を抑制することが要求されている。

20

【課題を解決するための手段】

【0004】

この発明は、2つの部材の軸受にフルフロート形式に支持されて両部材を互いに揺動可能に連結するとともに、軸受の位置自体が 2 次元的に運動する連結ピンにおいて、この連結ピンの重心が、該連結ピンの中心から偏心した位置にあることを特徴としている。

【0005】

例えば内燃機関のピストンピンは、単純な上下直線運動つまり 1 次元的な直線往復運動を行うに過ぎないが、例えば複リンク式ピストン - クランク機構における 2 つのリンクを連結する連結ピンは、それ自体が 2 次元的な軌跡に沿って運動する。そのため、連結ピンの重心が該連結ピンの中心から偏心していると、2 次元的な運動の慣性力によるモーメントが連結ピンに作用し、軸受内で連結ピンが回転つまり自転しようとする。従って、この連結ピンの自転により、いわゆる潤滑油のくさび効果が生じ、油膜圧力が発生しやすくなる。そのため、金属接触が緩和され、耐摩耗性、耐焼き付き性といった軸受耐久性能が向上する。

30

【発明の効果】

【0006】

この発明によれば、連結ピン自体の 2 次元的な運動に伴い該連結ピンが軸受内で回転しようとし、潤滑油のくさび効果により金属接触が抑制されて、耐摩耗性や耐焼き付き性が向上する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、この発明の好ましい実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0008】

図 1 は、本発明に係る連結ピンが適用されるピストン - クランク機構の一例として、複リンク式のピストン - クランク機構を利用した内燃機関の可変圧縮比機構を示している。

【0009】

これは前述した特許文献 1 の実施例と同様のものであって、図示するように、シリンダ

50

ブロック 5 に形成されたシリンダ 6 内に、ピストン 1 が摺動可能に配設されており、このピストン 1 に、アップリンク 1 1 の一端がピストンピン 2 を介して揺動可能に連結されている。このアップリンク 1 1 の他端は、第 1 連結ピン 1 2 を介してロアリンク 1 3 の一端部に回転可能に連結されている。このロアリンク 1 3 は、その中央部においてクランクシャフト 3 のクランクピン 4 に揺動可能に取り付けられている。なお、ピストン 1 は、その上方に画成される燃焼室から燃焼圧力を受ける。また、クランクシャフト 3 は、クランク軸受ブラケット 7 によってシリンダブロック 5 に回転可能に支持されている。

【 0 0 1 0 】

上記ロアリンク 1 3 の他端部には、コントロールリンク 1 5 の一端が第 2 連結ピン 1 4 を介して回転可能に連結されている。このコントロールリンク 1 5 の他端は、内燃機関本体の一部に揺動可能に支持されており、かつ、圧縮比の変更のために、その揺動支点 1 6 が、支持位置可変手段により内燃機関本体に対して変位可能となっている。具体的には、支持位置可変手段として、クランクシャフト 3 と平行に延びた制御軸 1 8 と、この制御軸 1 8 に偏心して設けられた円形の偏心カム 1 9 と、を有しており、この偏心カム 1 9 の外周面に上記コントロールリンク 1 5 の他端が回転可能に嵌合している。上記制御軸 1 8 は、上記のクランク軸受ブラケット 7 と制御軸受ブラケット 8 との間に回転可能に支持されている。

10

【 0 0 1 1 】

従って、圧縮比の変更のために、図外のアクチュエータにより制御軸 1 8 を回転駆動すると、コントロールリンク 1 5 の揺動支点 1 6 となる偏心カム 1 9 の中心位置が機関本体に対して移動する。これにより、コントロールリンク 1 5 によるロアリンク 1 3 の運動拘束条件が変化して、クランク角に対するピストン 1 の行程位置が変化し、ひいては機関圧縮比が変更されることになる。

20

【 0 0 1 2 】

図 2 は、上記の第 1 連結ピン 1 2 によるロアリンク 1 3 とアップリンク 1 1 とのピン連結構造を示している。ロアリンク 1 3 は、クランクシャフト 3 のカウンタウエイト 1 7 等との干渉を避けるために、そのクランクシャフト 3 軸方向の寸法が比較的小さく制限されている。

【 0 0 1 3 】

ロアリンク 1 3 の一端部には、中央部にアップリンク嵌合溝 2 1 が生じるように、一对のピンボス部 2 2 が二股状に対向して形成されており、これらのピンボス部 2 2 には、円筒面をなすピン軸受孔 2 4 がそれぞれ貫通形成されている。この 2 つのピン軸受孔 2 4 は、同軸上に位置し、かつ、互いに同じ径に形成されている。

30

【 0 0 1 4 】

一方、アップリンク 1 1 の端部は、上記アップリンク嵌合溝 2 1 内にごく僅かな隙間をもって嵌合可能な軸方向寸法を有するピンボス部 2 6 として構成されており、このピンボス部 2 6 に、円筒面をなすピン軸受孔 2 7 が貫通形成されている。このピン軸受孔 2 7 の径は、ロアリンク 1 3 側のピン軸受孔 2 4 の径と等しい。

【 0 0 1 5 】

上記ロアリンク 1 3 と上記アップリンク 1 1 とを連結する第 1 連結ピン 1 2 は、外周面が単純な円筒面をなす円柱状をなし、かつその両端部に、それぞれ軸方向に沿った偏心穴 2 8 が形成されている。この第 1 連結ピン 1 2 の径は、ピン軸受孔 2 4 , 2 7 の径に実質的に等しく、第 1 連結ピン 1 2 は、これらのピン軸受孔 2 4 , 2 7 に対し回転可能に嵌合する。つまり、双方の部材に対し回転自在なフルフロート形式となっている。これらの軸受面は、適宜な潤滑油供給方式によって潤滑されている。なお、第 1 連結ピン 1 2 の軸方向の移動は、図示せぬスナッピング等によって拘束される。

40

【 0 0 1 6 】

図 3 は、上記第 1 連結ピン 1 2 の端部付近での断面図であり、図示するように、上記偏心穴 2 8 は断面真円形をなし、第 1 連結ピン 1 2 の断面において偏心した位置に形成されている。従って、この第 1 連結ピン 1 2 の重心 G は、該連結ピン 1 2 の中心 O から偏心穴

50

28と反対側に偏心している。また、この偏心穴28は、図2に示したように、連結ピン12の全長を貫通しておらず、アップリンク11を支持する中央部を中実状態に残すようにして、長手方向の両端部にのみ設けられている。

【0017】

上記のような複リンク式ピストン・クランク機構においては、図4に示すように、クランクピン4の回転に伴ってロアリンク13は上下に揺動するので、第1連結ピン12は、符号30で示すような楕円形に近い形状の2次元的な移動軌跡に沿って空間内を運動する。従って、重心Gが偏心した位置にある第1連結ピン12は、その重心Gを通る方向に慣性力Fが発生する結果、移動軌跡30上の移動に伴って第1連結ピン12を自転させようとする回転モーメントMが発生する。例えば、図4の(a)のような姿勢に第1連結ピン12があったとすると、慣性力Fによって反時計回り方向の回転モーメントMが発生し、図(b)に示す姿勢になろうとする。重心Gの位置が中心から離れているほど回転モーメントMは大きくなり、第1連結ピン12の自転速度が、移動軌跡30に沿った第1連結ピン12の公転速度に近づく。

10

【0018】

これにより、第1連結ピン12とピン軸受孔24, 27との間の摺動速度が高くなり、くさび効果による油膜が発生しやすくなる。この油膜の確実な形成により金属接触が抑制され、過度の摩耗や焼き付きが防止される。従って、第1連結ピン12や軸受孔24, 27の軸方向寸法の短縮についてはロアリンク13の小型化が可能となる。

【0019】

また、上記連結ピン12にアップリンク11から燃焼圧による最大荷重Lが作用するとき、回転モーメントMによって、第1連結ピン12は図5に示すような姿勢となる。このとき、図6に示すように、第1連結ピン12が撓み変形し、符号Aで示す中央部の下側部分(アップリンク11からの荷重作用方向と反対側の部分)が大きな引張応力を受ける。従って、仮に、この中央部を偏心穴28が貫通していると、外周面との間の薄肉部分に大きな引張応力が作用することになり、好ましくない。本実施例では、図2に示したように、大きな引張応力を受ける長手方向の中央部が中実状であるので、引張応力に確実に抗することができる。また、この中実となった中央部は両端部に比較して質量が大きくなり、ここに作用する上方への慣性力Fは両端部に作用する慣性力Fよりも相対的に大きくなるので、図6に示す撓み変形が緩和される、という作用も得られる。

20

30

【0020】

上記偏心穴28としては、図7に示すように、短軸を偏心方向に一致させた楕円形状の穴としてもよい。このような楕円形状とすることで、外周面との間の肉厚の薄い部分が、真円形の穴の場合よりも広範囲に生じる。例えばロアリンク13側の二股状のピンボス部22は、図2に示すような荷重を受けたときに傾くように変形するが、このような軸受孔24, 27の傾き・変形に対し、第1連結ピン12の肉厚の薄い部分は容易に追従・変形し、軸受孔24, 27のエッジが局所的に金属接触することを抑制する。これにより、耐久性が向上する。また、楕円形状とすることで、重心Gがより大きく偏心する利点もある。

【0021】

なお、ロアリンク13においては、上記の軸受孔24のエッジへの過大な入力によって、これに隣接するクランクピン4の軸受孔が変形する、という問題があるが、本発明によれば、第1連結ピン12からの入力が高だらかなものとなるので、このクランクピン軸受孔の変形が抑制される。

40

【0022】

図8は、第1連結ピン12の異なる実施例を示す。この実施例では、上記の実施例とは逆に、アップリンク11側が二股状のピンボス部26を有し、ロアリンク13側の単一のピンボス部22がその間に挟み込まれている。このような構成では、アップリンク11側から燃焼圧による最大荷重Lが作用したときに、引張応力は、重心G寄りつまり偏心穴28と反対側の部分(図の上側の部分)に作用するので、偏心穴28を第1連結ピン12の

50

全長に亘って貫通形成してある。

【0023】

上記の各実施例における偏心穴28に、第1連結ピン12自体の材質よりも軽量の材質からなる棒状の部材を密に圧入し、第1連結ピン12の剛性を高めるようにしてもよい。図9の実施例は、偏心穴28に嵌合する棒状部31aとフランジ部31bとが一体となった抜け止め部材31を軽量の材質から構成し、上記棒状部31aを偏心穴28に圧入して固定したものである。なお図(a)は、偏心穴28が貫通していない例、図(b)は、偏心穴28が貫通している場合の例を示す。上記フランジ部31bは、第1連結ピン12の軸方向の移動を規制し、軸受孔24, 27からの脱落を阻止する。ここで、上記抜け止め部材31として、その重心が第1連結ピン12の中心から偏心した構成としてもよく、これにより例えば、第1連結ピン12と組み合わせた状態での重心Gの位置をより大きく偏心させることが可能である。また上記のような軽量の部材を圧入することで第1連結ピン12自体の剛性が向上するので、その薄肉化が可能となり、重量分布の設定が容易となる。

10

【0024】

また、図10は、第1連結ピン12の両端に装着される抜け止め用のC字形クリップ41の重心位置を偏心させたものであって、特に、この実施例では、合口42を構成する一对のつまみ部43を部分的に大きくし、部分的に重くしている。これにより、第1連結ピン12に取り付けた状態において、全体の重心Gが偏心する。なお、上述した偏心穴28を備えた第1連結ピン12と組み合わせることもでき、あるいは、それ自体は重心が偏心していない第1連結ピン12と組み合わせることもできる。また、この構成では、一对のつまみ部43に半径方向外側へ慣性力Fが作用するので、C字形クリップ41を締め付ける方向となり、第1連結ピン12と一体に回転しやすくなる。なお、つまみ孔44の位置が第1連結ピン12の外周面から離れるため、脱着作業の作業性が向上する。

20

【0025】

図11の実施例は、合口42と反対側(180°離れた側)の部分45を局部的に大きくしたものである。この場合は、形状に自由度があるため、重心位置を大きく偏心させることが可能である。また、大きく張り出した部分45をつまみながら脱着作業をできるので、その作業性が向上する。

30

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】この発明に係る連結ピンが用いられた複リンク式ピストン・クランク機構の全体構成を示す内燃機関要部の断面図。

【図2】軸受孔および第1連結ピンの断面図。

【図3】第1連結ピンの横断面図。

【図4】運動中の第1連結ピンの姿勢を示す説明図。

【図5】燃焼圧による最大荷重を受けるときの第1連結ピンの姿勢を示す説明図。

【図6】最大荷重時の第1連結ピンの変形状態を示す説明図。

【図7】偏心穴を楕円形状とした実施例を示す断面図。

【図8】偏心穴が貫通した第1連結ピンの異なる実施例を示す断面図。

40

【図9】軽量の抜け止め部材を偏心穴に圧入した実施例を示す説明図。

【図10】C字形クリップの重心を偏心させた実施例を示す平面図。

【図11】C字形クリップの異なる実施例を示す平面図。

【符号の説明】

【0027】

11 ... アッパリンク

12 ... 第1連結ピン

13 ... ロアリンク

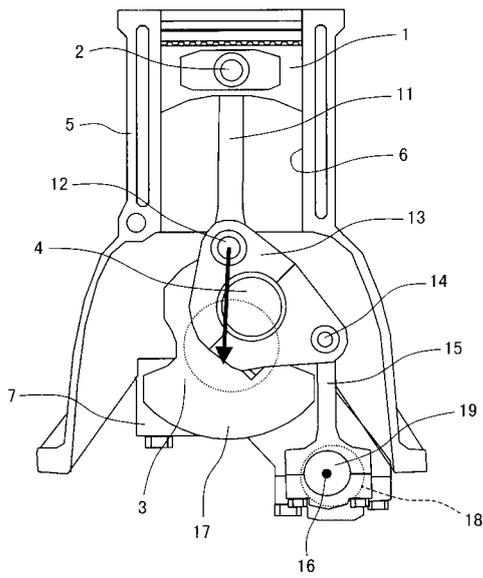
22 ... ピンボス部

24 ... ピン軸受孔

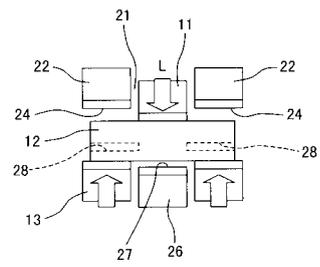
50

- 26 ... ピンボス部
- 27 ... ピン軸受孔
- 28 ... 偏心穴
- 41 ... C字形クリップ

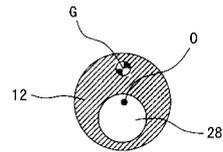
【図1】



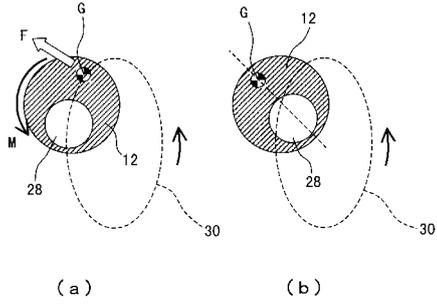
【図2】



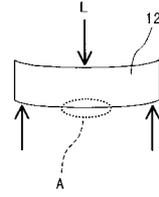
【図3】



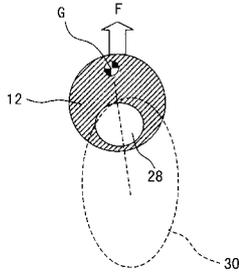
【 図 4 】



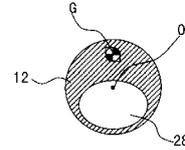
【 図 6 】



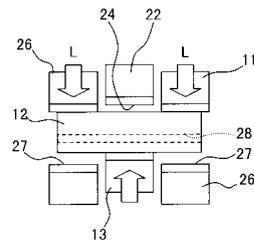
【 図 5 】



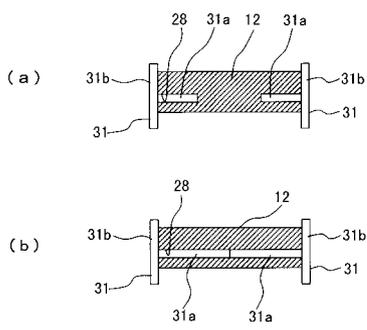
【 図 7 】



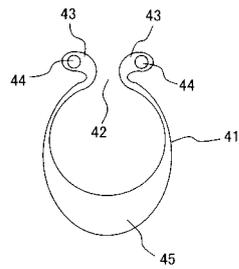
【 図 8 】



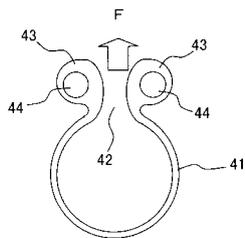
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 茂木 克也

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 高橋 直樹

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 3J033 AA01 AA04 AA05 BA01 BA07 BA13